

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科		博士前期課程	知能機械工学	専攻
氏 名	久保田 壮一		学籍番号 0534025	
論 文 題 目	近赤外光を用いた完全非接触型微量流量計の研究開発			
<p>要 旨</p> <p>我々は、食品や生体などに対する無侵襲測定法として広く応用されている近赤外分光技術を応用し、水を主成分とする液体の微量流量を非接触で測定する手法を提案した。以前の研究では1ml/min以下の流量では精度0.1ml/minと高精度に測定可能であることが示されているが、さらなる測定可能範囲の拡大、精度の向上を目指して、検出光を2本にした新しい測定方法を提案する。本研究では流量計の評価を目的に実験および数値解析を行った。</p> <p>流量計の評価実験を行い、提案する測定方法によって測定可能範囲を拡大できることを示した。また検出間隔を変化させることにより、測定できる流量域が選択できることがわかり、以前の装置では測定が不可能であった9ml/minまでの流量を精度0.8ml/minで測定できることがわかった。</p> <p>数値解析では流路内部の温度分布を明らかにした。管中心部は流速が速いため、温度マーカーも歪みを生じ温度が大きく上昇することが示された。また、管壁付近に熱が残り、その影響が加熱終了後にも残ることが観察された。</p> <p>数値解析と実験結果を比較し、実験での問題点を考察し、課題とその対策について述べた。数値解析との比較から、実験装置においては加熱が流路断面で均一ではなく、管中心から少し偏りのあるものであるか、検出光が管中心部を通過していないことが示唆された。ただし、これらは測定そのものには影響しない。また、実験では光加熱による温度上昇が数値解析による予測値よりも小さく、流体に吸収されず散逸している光が多いと考えられ、今後の改良が必要である。</p> <p>測定可能範囲を拡大するためには検出間隔をさらに広げることが必要であり、温度変化を大きくする必要がある。そのため、光源出力の強化、管中心部の加熱、加熱用半導体レーザー光の波長の変更、反射膜の改良が解決法として挙げられた。一方、精度向上のためには、誤差を小さくする必要がある。ノイズ処理方法の改良や、S/N向上のため検出用半導体レーザーの出力信号の増大が解決法として挙げられ、さらなる高精度の測定が望まれる。</p>				